

# Ingeniería y Territorio

## El emplazamiento de las infraestructuras

### Forma III

Prof. E. Hernández G-Arboleya  
Área de Urbanística y Ordenación del Territorio  
Curso 2009-10

# La forma de las infraestructuras del transporte: carreteras y ferrocarriles.

# Carreteras

## Las carreteras.

- La carretera está formada por:
  - La **plataforma o explanada**:
    - Desmontes
    - Terraplenes
    - Estructuras
    - Obras de fábrica
  - **El firme.**

## **Forma de la plataforma o explanada**

## Forma de la plataforma

- **Carreteras.** Los elementos que definen la **forma de la plataforma** de la carretera son:
  - La alineación horizontal o trazado en planta.
  - La alineación vertical o trazado en alzado.
  - La sección transversal.
  - **Los enlaces**, que son las “*puertas*” de las autopistas y autovías

## Velocidad de proyecto

# Velocidad de proyecto

- La **velocidad de proyecto** es la base para la definición del resto de parámetros que caracterizan el trazado, tales como:
  - el *radio mínimo* en planta,
  - *curva de acuerdo* para transiciones,
  - *peralte* máximo,
  - *pendiente* máxima
  - y *longitud* y *parámetro* de la curva vertical.
- La **velocidad de proyecto** debe *mantenerse* a lo largo de un itinerario. De esta forma deberán evitarse continuos cambios de velocidad y así obtener itinerarios homogéneos.



# Velocidad de proyecto

CUADRO 1.2.3 (a) .- CARACTERÍSTICAS DE LA RED VIARIA

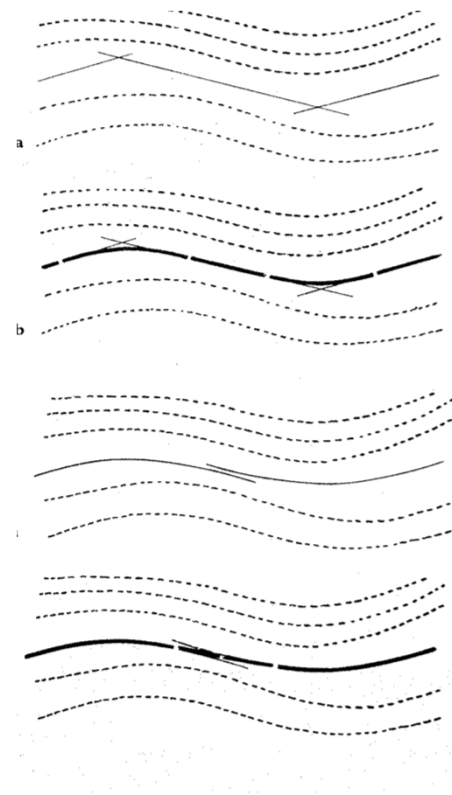
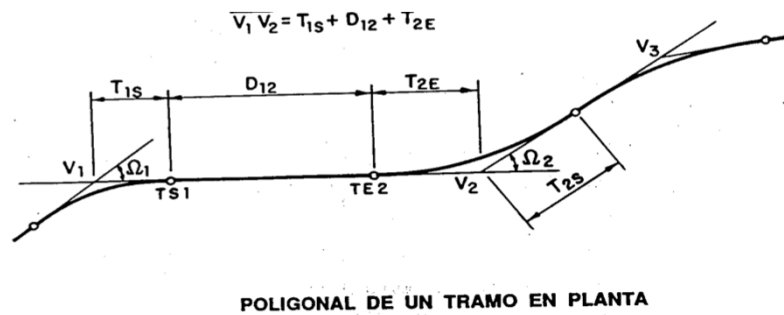
CATEGORIA CARACTERÍSTICAS		RED PRINCIPAL															
		RED BASICA				RED INTERCOMARCAL (••)											
I.M.D.	V.hid	-				5000 - 3000				3000 - 1000				< 1000			
TERRENO	-	LL	O	A	MA	LL	O	A	MA	LL	O	A	MA	LL	O	A	MA
DENOMINACION	-	B-11	B-12	B-13	B-14	I-11	I-12	I-13	I-14	I-21	I-22	I-23	I-24	I-31	I-32	I-33	I-34
VELOCIDAD DE PROYECTO	Km/h	120	100	80	70	100	80	70	60	80	70	60	50	70	60	50	40
RADIO MINIMO EN PLANTA	m	800	450	250	180	450	250	180	120	250	180	120	75	180	120	75	40
CURVA DE TRANSICION MINIMA EN PLANTA	m	260	150	80	60	150	80	60	40	80	60	40	25	60	40	25	15
PERALTE MAXIMO	%	3	5	6.5	7	5	6.5	7	8	6.5	7	8	9	7	8	9	10
PENDIENTE MAXIMA	%	3	4	5	6	4	5	5	6	5	5	6	7	5	6	7	7
CALZADA MINIMA	m	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00
ARCENES MINIMOS	m	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00
CURVA VERTICAL CONVEXA	PARAMETRO Kv	15000	8000	3500	2500	8000	3500	2500	1400	3500	2500	1400	1400	2500	1400	1400	1400
	LONGITUD MINIMA m	120	100	80	70	100	80	70	60	80	70	60	60	70	60	60	60
CURVA VERTICAL CONCAVA	PARAMETRO Kv	6000	4500	2500	2000	4500	2500	2000	1400	2500	2000	1400	1400	2000	1400	1400	1400
	LONGITUD MINIMA m	120	100	80	70	100	80	70	60	80	70	60	60	70	60	60	60
PLATAFORMA EN ESTRUCTURAS	m	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

DENOMINACION			(*)
CATEGORIA	SECCION	TERRENO	(**)
B.- Basica	1.- 7/10	1.- Llano	En el caso de que las características de la carretera existente superen a las de este cuadro, se mantendrán las existentes en cualquier tipo de actuación. En el caso de que la I.M.D. supere el máximo previsto para esta categoría, se adoptarán los valores fijados para la categoría superior correspondiente a dicha I.M.D.
I.- Intercomarcal	2.- 7/8	2.- Ondulado	
C.- Comarcal	3.- 6/8	3.- Accidentado	
L.- Local	4.- 6/7	4.- Muy accidentado	
	5.- 6/6		

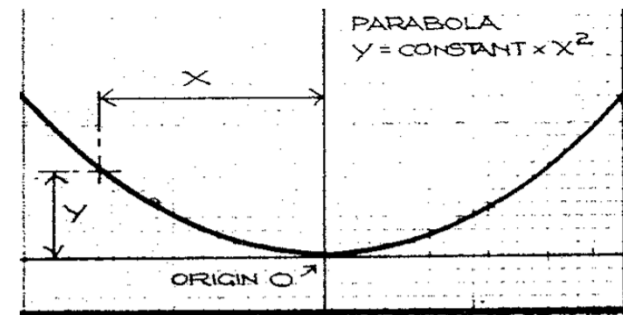
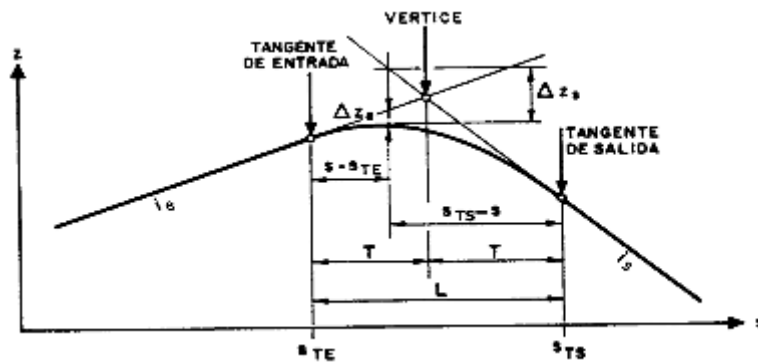
## Alineación en planta

## Alineación en planta



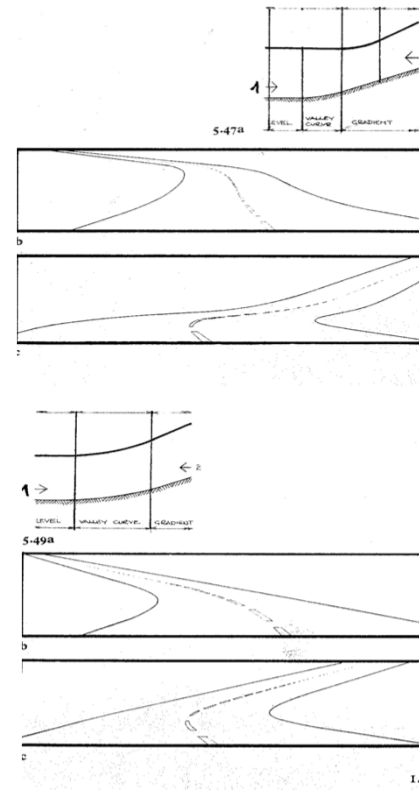
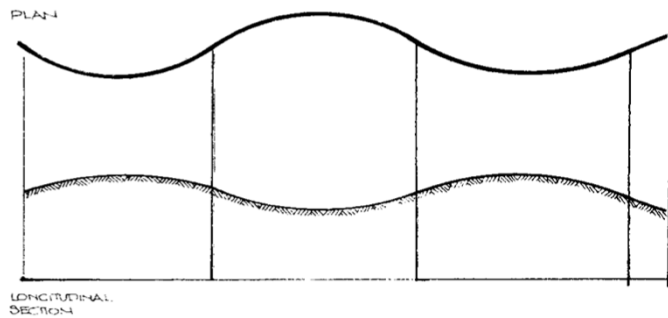
## Alineación en alzado

## Alineación en alzado



## Coordinación planta-alzado

## Coordinación planta-alzado



## La sección transversal



# Sección Transversal del Terreno

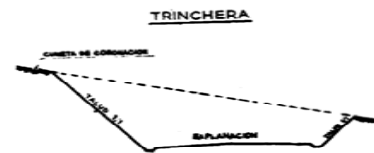


Figura 1

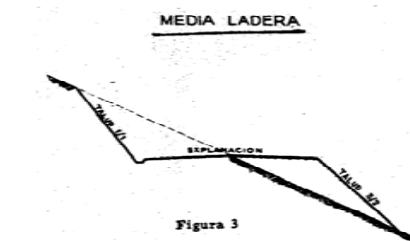
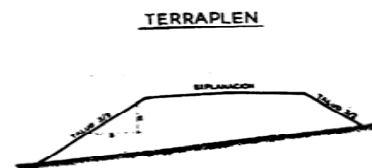


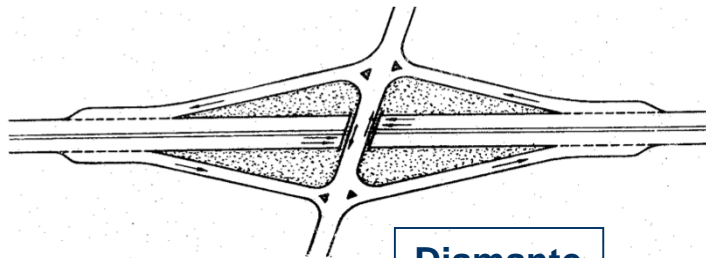
Figura 3

## Intersecciones y enlaces

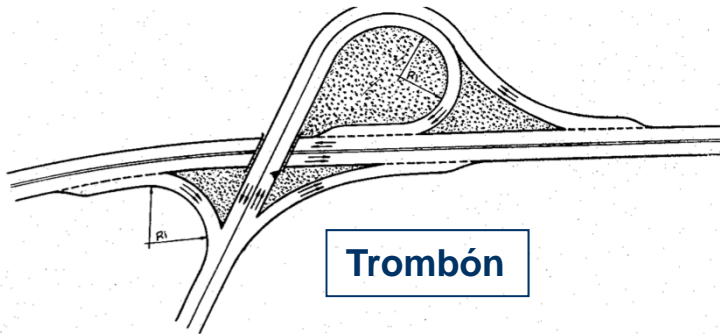
## Intersecciones y enlaces

- Cuando las carreteras se cruzan a un mismo nivel tenemos las **intersecciones**. Cuando lo hacen a distinto nivel tenemos los **enlaces**. Ambos constituyen un **nudo** de la red de carreteras.
- Los **enlaces** pueden ser de tres tipos básicos:
  - Diamante
  - Trombón (mal llamado Trompeta)
  - Trébol

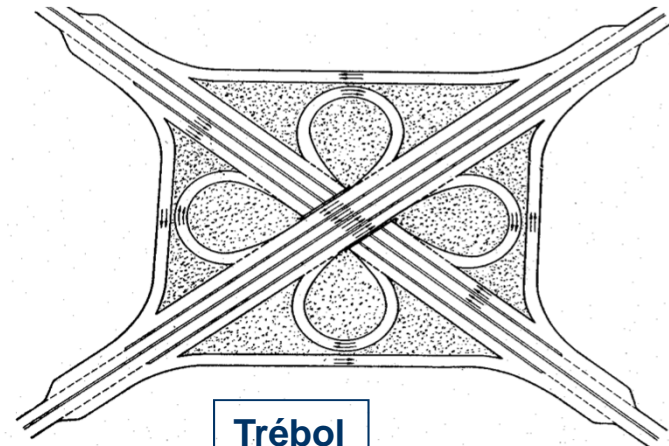
## Enlaces



Diamante



Trombón



Trébol

## Resumen forma explicación

## La forma de la explanación



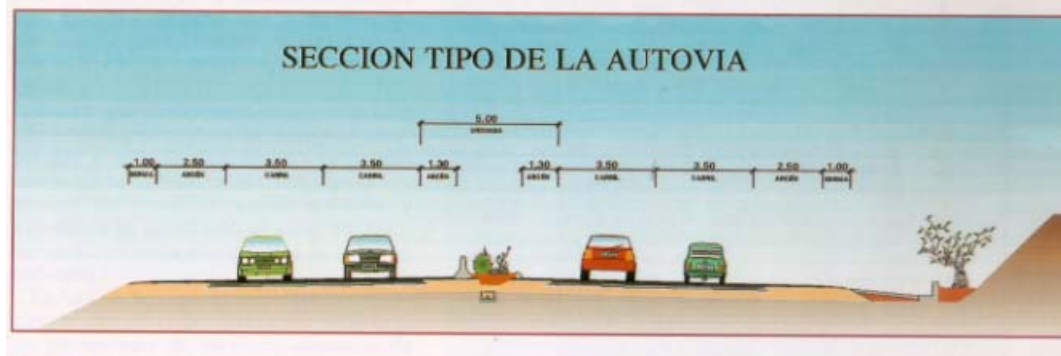
## El firme

## El firme

- El firme está formado por aquellos elementos que permiten la circulación de vehículos en condiciones de seguridad
- Según la categoría de la carretera la sección del firme será de distinta calidad, condicionado por la IMD y el % de vehículos pesados



# Firme



# Ferrocarril

## La forma de las infraestructuras del transporte: ferrocarril.

- **Ferrocarriles.** El camino (*chemin de fer*) por donde circulan los trenes se compone de dos partes:
  - La **infraestructura** o estructura inferior que está formada por el conjunto de obras necesarias para constituir la **explanada o plataforma**.
  - La **superestructura** o vía propiamente dicha que se asienta sobre la explanación.

## **Forma de la infraestructura (plataforma o explanada)**

## La forma del ferrocarril Infraestructura

- La forma de la **infraestructura**, al igual que en la carretera, la definen:
  - **El trazado en planta.**
  - **El trazado en alzado.**
  - **La sección transversal.**

Las diferencias con las carreteras está en el valor de los parámetros: *radios* entre 4.000 y 1.000 m; *pendientes* inferiores a 20 milésimas; y *anchura* un 50% inferior

## La forma del ferrocarril Infraestructura



# Forma de la Superestructura

## La forma del ferrocarril Superestructura

por:

- La **vía**, cuyo ancho internacional es 1.435 mm, siendo en España el ancho RENFE de 1.668 mm, la componen: el **carril**, definido por su peso por ml ( 54 ó 60), depende del tipo de ferrocarril, y la **traviesa**, actualmente de hormigón armado o pretensado.
- El **balasto** formado por fragmentos de roca dura que reparte la carga de las traviesas sobre la plataforma.



## La forma del ferrocarril Superestructura



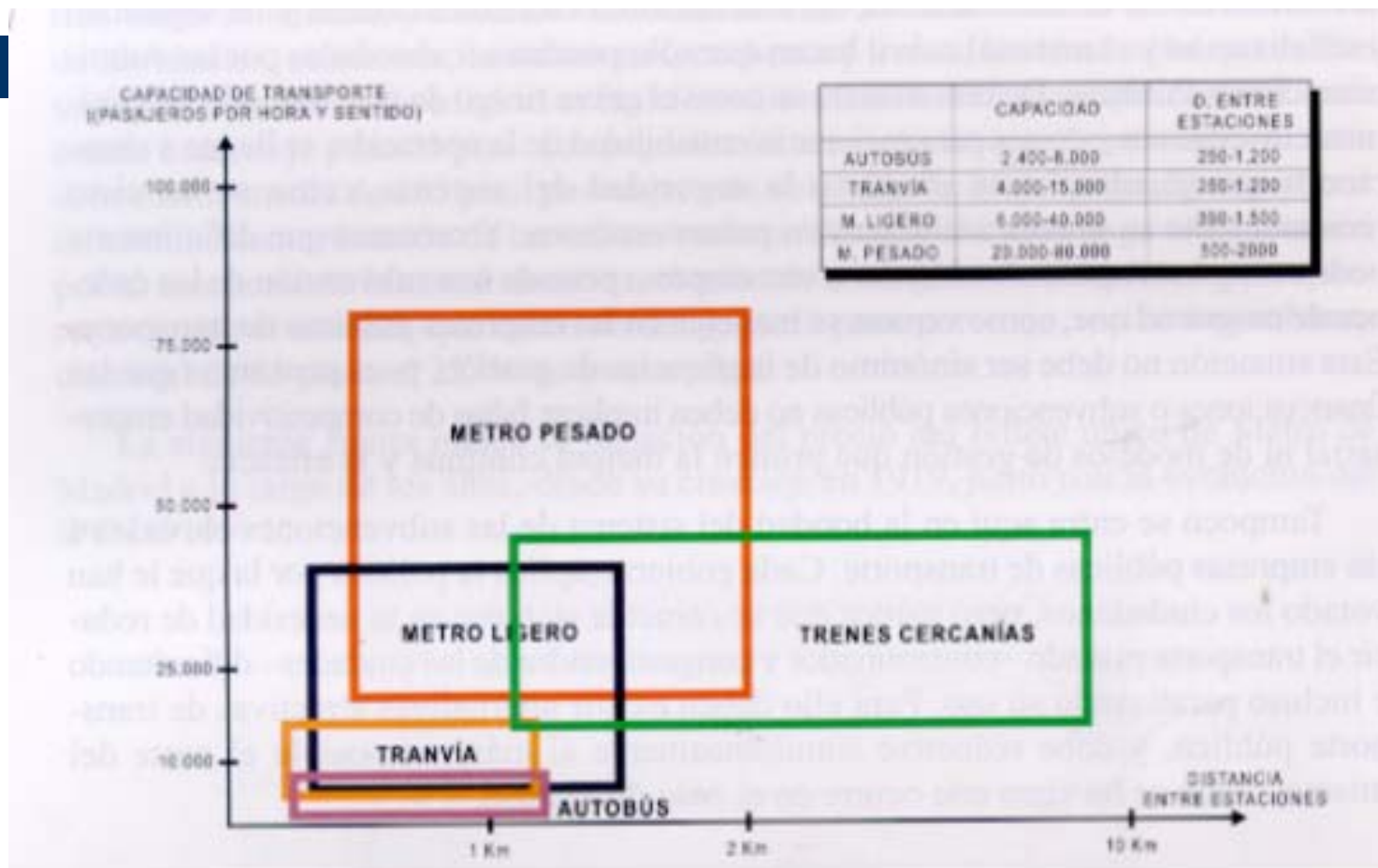
# Modernas superestructuras

## Placa en sustitución del balasto

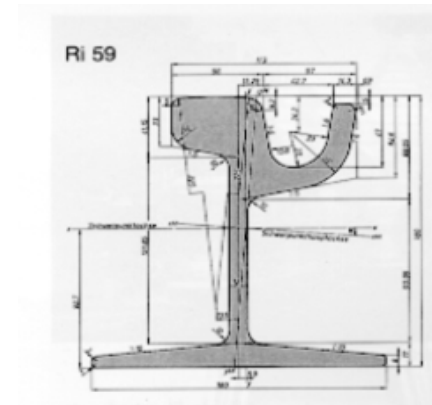


# **Ferrocarriles metropolitanos**

## Ferrocarril metropolitano



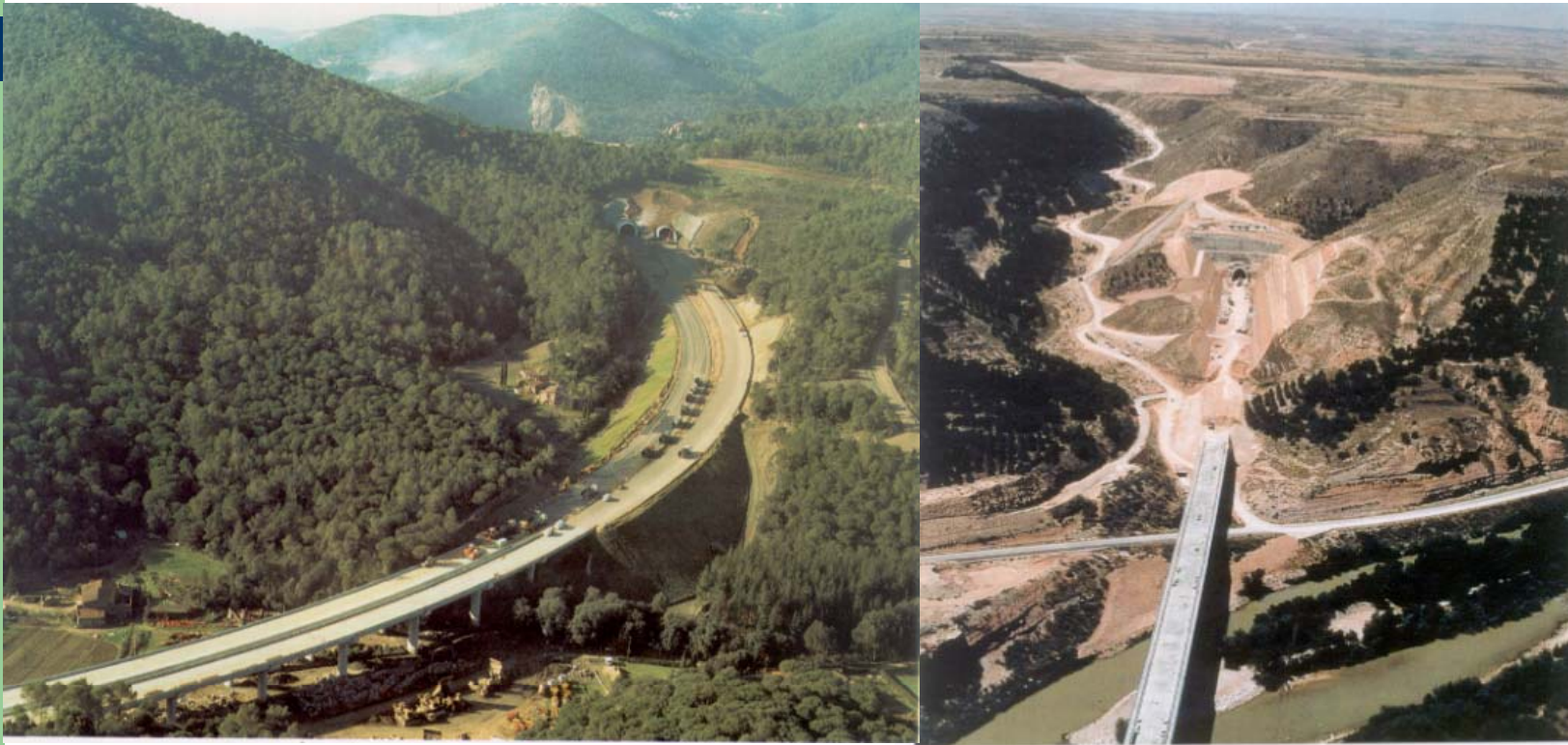
© 2015 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved.



## **Conclusión forma infraestructuras del transporte**



## La forma de las infraestructuras del transporte: carreteras y ff.cc.



# La forma de los túneles



## La forma de los túneles

- En la tipología de los túneles, la función es determinante de la forma, ya que implica distintas exigencias de *sección*, de *pendiente*, de *procedimiento constructivo* y de *velocidad de excavación*.
- Los túneles pueden clasificarse en:
  - **Túneles ferroviarios.**
  - **Túneles de carreteras.**
  - **Túneles hidráulicos.**

# Túneles ferroviarios

# Túneles ferroviarios

## Túnel de Storebaelt

UE1



## Diapositiva 43

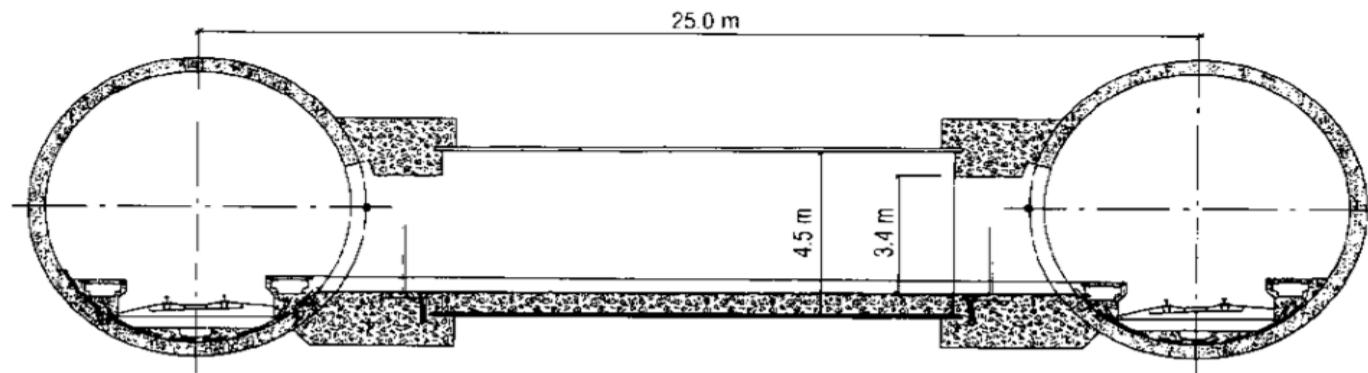
---

UE1

Túnel de Storebaelt.  
Fuenye: OP, nº 42.  
ENRI; 18/11/2003

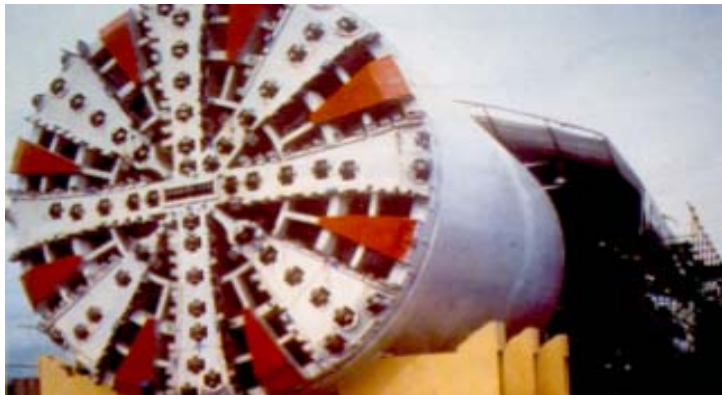
# Túneles ferroviarios

## Túnel de Storebaelt



# Túneles ferroviarios

## Túnel de Storebaelt



# Túneles ferroviarios

## Túnel de Storebaelt



# Túneles de carretera



# Túneles de carretera

## Túnel de Somport

UE2



## Diapositiva 48

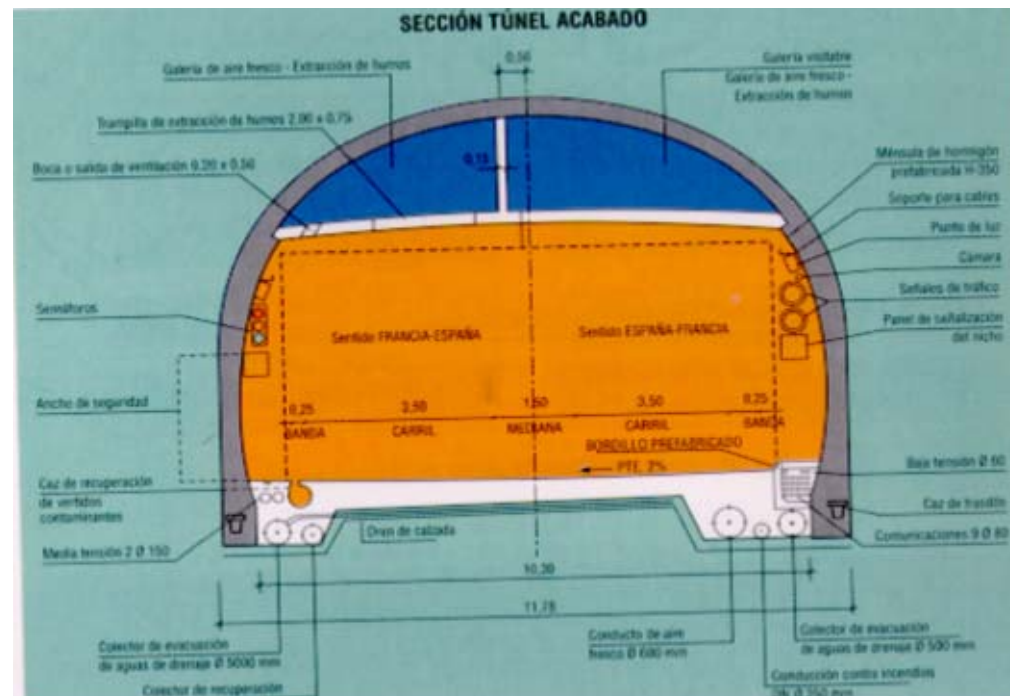
---

UE2

Fuente: OP, nº 42.  
ENRI; 18/11/2003

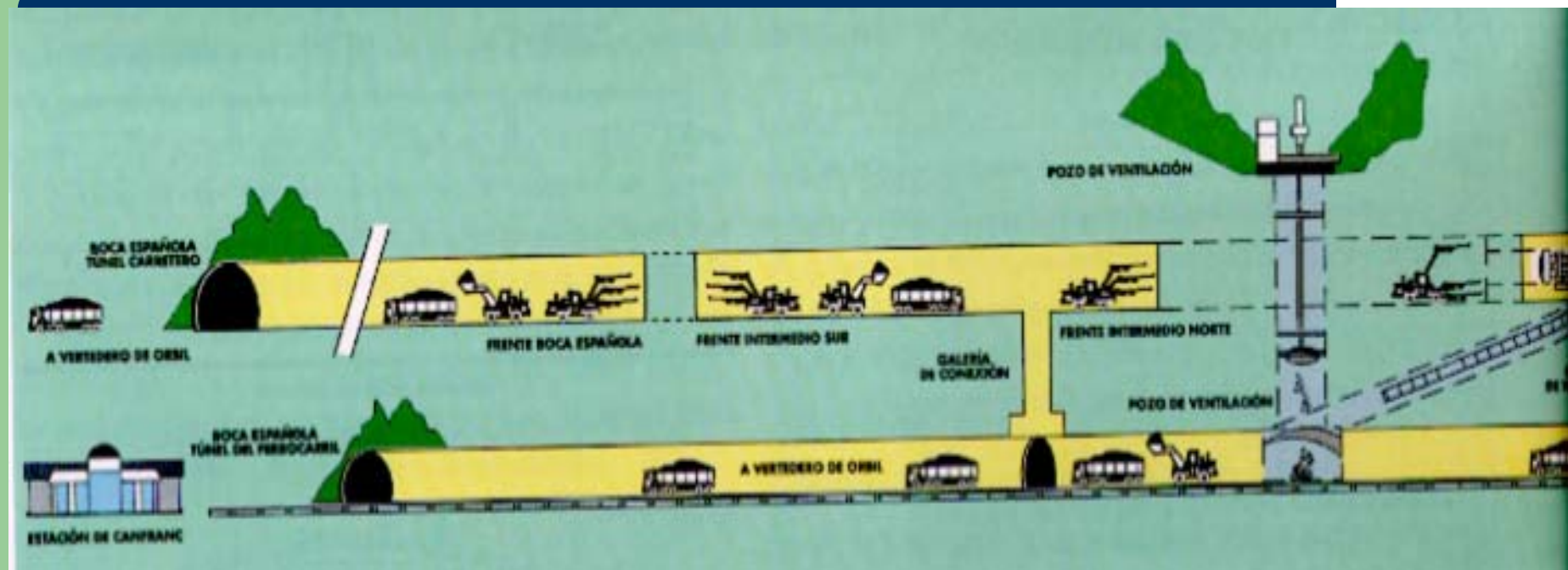
# Túneles de carretera

## Túnel de Somport



## Túneles de carretera

### Excavación



## Túneles de carretera Excavación



# Túneles hidráulicos



# Túneles hidráulicos

## Trasvase Guadiaro-Majaceit

UE3



## Diapositiva 53

---

**UE3**

Trasvase Guadiaro Majaceite.

Fuente: OP, nº 42.

ENRI; 18/11/2003